



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین

دانشکده دندانپزشکی

پایان نامه

جهت اخذ درجه دکتری تخصصی در رشته اندودانتیکس

عنوان:

اثر داربست نانوفیبری با پوشش MTA بر روی تمایز ادنتوبلاستی سلول های بنیادی پالپ دندان

اساتید راهنما:

جناب آقای دکتر داود جمشیدی

جناب آقای دکتر احسان سیدجعفری

استاد مشاور:

سرکار خانم دکتر مامک عادل

نگارش:

پریسا سنایی راد

شماره پایان نامه:

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

چکیده:

مقدمه: استفاده از سلول های بنیادی به همراه داربست های نانولیفی حاوی بیوسرامیک ها پتانسیل خوبی برای القاء مینرالیزاسیون در بافتهای همبند از خود نشان داده است. در روش پوشش پالپ (pulp capping)، مواد زیست سازگار برای سیل پالپ در جهت افزایش تشکیل پل عاجی و حفاظت از پالپ مورد استفاده قرار می گیرند. هدف این مطالعه، بررسی اتصال، تکثیر و تمایز ادنتوژنیک سلول های بنیادی مزانشیمی پالپ دندانی (Dental pulp stem cells, DPSC) بر روی نانوالیاف Poly (L-lactide) (PLLA) با پوشش (Mineral trioxide aggregate, MTA) در مقایسه با PLLA و MTA تنها می باشد.

مواد و روش کار: داربست های نانولیفی پلیمری به روش الکتروریسی ساخته و سپس سطح آنها با بیوسرامیک MTA پوشش داده شدند. در مرحله بعد، خصوصیات این داربست ها توسط میکروسکوپ الکترونی و اندازه گیری زاویه تماس مورد بررسی قرار گرفت. سپس، سلول های بنیادی مزانشیمی جدا شده از بافت پالپ دندان بر روی آنها کشت داده شد و اتصال و رشد و تکثیر سلول ها توسط MTT مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله بعد، تمایز ادنتوژنیک سلول های بنیادی بر روی داربست های جدید ارزیابی شد و شاخص های ادنتوژنیک مثل فعالیت آنزیم آلكالین فسفاتاز (Alkaline phosphatase, ALP) و بیومینرالیزاسیون و بیان ژن های مرتبط با ادنتوژنز مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی معنی دار بودن تفاوت بین گروه ها، از آنالیز انحراف معیار یک سویه و دو سویه با Post hoc با عنوان Tukey's HSD استفاده شد.

نتایج: DPSC جدا شده دارای مورفولوژی دوکی شکل و پتانسیل تمایزی به چندین رده بودند و همچنین مارکرهای CD73، CD90 و CD105 برای آنها مثبت بود. بررسی های میکروسکوپ الکترونی نشان داد تمام داربست ها دارای ساختار نانولیفی با الیاف مسطح و همچنین حفرات به هم مرتبط بودند و پوشش MTA بر روی سطح داربست های PLLA به خوبی انجام گرفت. مشابه با MTA، داربست های PLLA با پوشش MTA زیست سازگار بودند و برای اتصال و تکثیر سلول های DPSC سطح مناسبی را ایجاد کردند به شکلی که تفاوت معنی داری بین میزان اتصال سلول در گروه های مختلف وجود نداشت. برادر طول تمایز ادنتوژنیک، فعالیت آنزیم ALP، بیومینرالیزاسیون، و ژن های مرتبط با ادنتوژنز به طور معناداری روی داربست های PLLA/MTA بیشتر از گروه های دیگر بود.

بحث و نتیجه گیری: در مجموع در این تحقیق نشان داده شد داربست جدید ساخته شده از نانوالیاف PLLA با پوشش MTA توانایی بسیار بالایی جهت پشتیبانی از اتصال، تکثیر و رشد سلول های بنیادی مزانشیمی و تسریع تمایز ادنتوژنیک آنها در محیط برون تنی را دارا می باشند. این داربست ها دارای خصوصیات دلخواه و مناسبی برای استفاده به عنوان مواد پوشش پالپ هستند.

کلیدواژه ها: سلول های بنیادی، MTA، PLLA، تمایز ادنتوژنیک

## Abstract

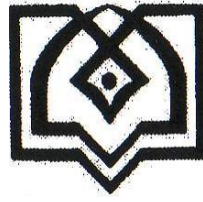
**Introduction:** Application of stem cells in companion with nanofibrous scaffolds has shown promising potential for inducing biomineralization in connective tissues. In pulp capping procedure, biocompatible materials are used to seal the pulp tissue in order to promote dentine bridge formation and pulp preservation. The aim of this study is to evaluate attachment, proliferation and odontogenic differentiation of dental pulp stem cells (DPSC) on Poly (L-lactide) (PLLA) nanofibers coated with mineral trioxide aggregate (MTA) in comparison to pristine PLLA and MTA.

**Materials and methods:** Polymeric nanofibrous scaffolds were fabricated via electrospinning and their surface was then coated with MTA bioceramic. Then, DPSC were cultured on them and the odontogenic differentiation of stem cells was evaluated via the measurement of odontogenic markers like alkaline phosphatase (ALP) activity, biomineralization and odontogenic-related gene expression. To determine the significant difference, analysis of variance with tukey's HSD post-hoc was performed.

**Results:** DPSC showed spindle-like morphology and multi-lineage differentiation potential and were positive for CD 73, CD 90 and CD 105. SEM images demonstrated that scaffolds exhibited nanofibrous structure with smooth-surface nanofibers and interconnected pores and MTA coating was performed appropriately. Similar to MTA, PLLA/MTA scaffold were biocompatible and supported the attachment and proliferation of cells with no significant difference between groups. During odontogenic differentiation, ALP activity, biomineralization and the expression of odontogenic-related genes was higher on PLLA/MTA compared with other groups.

**Discussion and conclusion:** Taken together, this study demonstrated that the novel scaffold of PLLA/MTA exhibited excellent potential to support attachment, proliferation of DPSC and to enhance their odontogenic differentiation in vitro. These scaffolds showed appropriate and desired characteristics to be used as pulp capping materials.

**Keywords:** Stem cells, MTA, PLLA, odontogenic differentiation



**Qazvin University of Medical Science**  
**School of Dentistry**

*A Thesis*

*for the degree of Master of Science in Dentistry (Endodontics)*

*Title:*

**The effect of MTA-coated nanofibrous scaffold on odontoblastic  
differentiation of dental pulp stem cells**

*Supervisor Professor by:*

*Dr. Davoud Jamshidi*

*Dr. Ehsan Seyedjafari*

*Consultant Professor by:*

*Dr. Mamak Adel*

*Written by:*

**Dr. Parisa Sanaei rad**

*Thesis No:*

*Year: 2020*